



## ISO 8573'e göre ölçülen basınçlı hava kalitesi

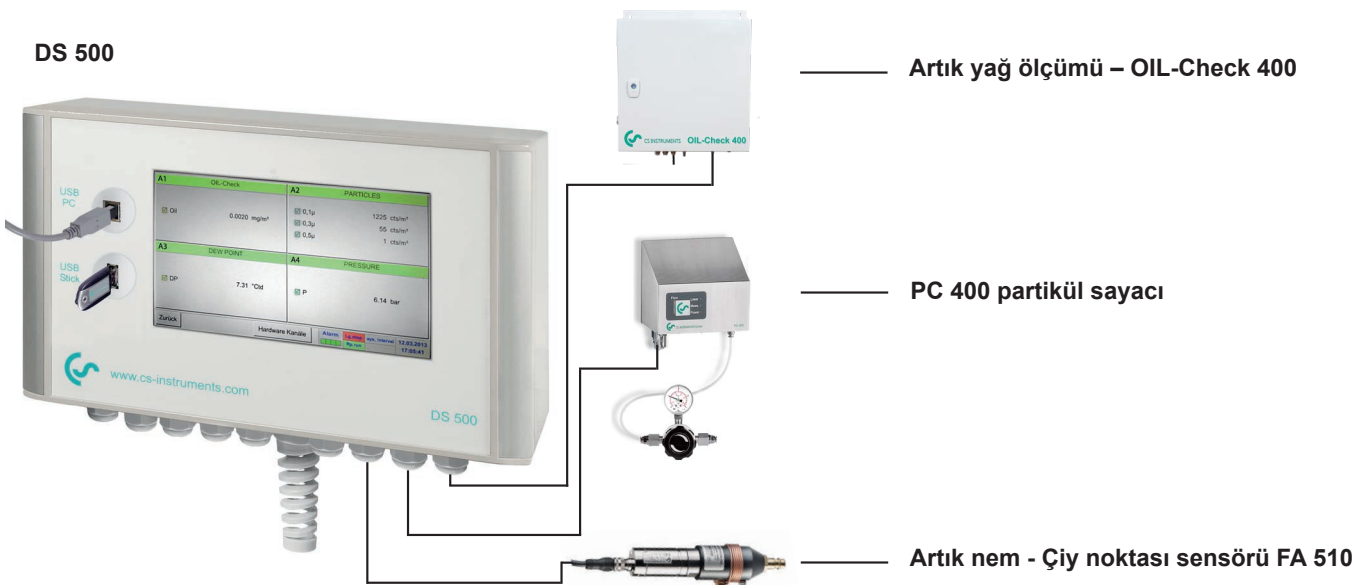
Basıncı hava, endüstriyel otomatik üretim alanında yüksek maliyetli, ancak elzem bir araçtır. Bu nedenle basınçlı hava tesisinin kalitesine dikkat etmek, kullanıcı için daha da büyük bir önem taşır.

ISO 8573, basınçlı havadaki en önemli kirleri tanımlayan ve uluslararası olarak kabul gören bir standarttır. Bu standardın uygulanması, basınçlı havadaki partikül, su, gaz, mikrobiyolojik formlar ve yağ gibi en önemli kirlerin hatasız bir şekilde kontrol edilmesini destekler.

Bu yöntemlerden bazıları için numunelerin laboratuvarında analiz edilmesi gerekmektedir. Bu, gecikmeleri de daima beraberinde getirir ve müşteriye sadece ölçülen zaman aralığı için ortalama bir anlık kayıt sağlar ve her zaman mümkün değildir.

O zaman bu kirleri günlük, gerçek işletim koşulları altında nasıl ölçebiliriz?

CS Instruments bu bağlamda, sabit ve mobil denetim için bireysel çözümler sunar. Alarmlar aracılığıyla, basınçlı hava hazırlık sürecinin (kurutucu ve filtre) bakım gerektirdiği bildirilebilir; böylece yağ, su ve partiküller basınçlı hava şebekesine giremez. Böylece hem son ürünlerin kirlenme riski azaltılır hem de pnömatik bileşenlerin proses güvenliği artırılarak kullanım ömrünün uzaması sağlanır.





## ISO 8573, "Basıncı hava kalitesi" adlı genel başlık altında toplanan aşağıdaki bölümlerden oluşur:

### Basıncı hava kullanımı:

- **Bölüm 1:** Kirlemeler ve saflık sınıfları
- **Bölüm 2:** Yağ aerosol oranı için test yöntemi
- **Bölüm 3:** Hava nemi ölçümü için test yöntemi
- **Bölüm 4:** Katı partikül oranı için test yöntemi
- **Bölüm 5:** Yağ buharı ve organik çözücü madde içeriği için test yöntemi
- **Bölüm 6:** Gaz biçimindeki zararlı maddeler için test yöntemi
- **Bölüm 7:** Yaşayabilir mikrobiyolojik kontaminasyon için test yöntemi
- **Bölüm 8:** Kütle konsantrasyonuna göre katı partikül oranı için test yöntemi
- **Bölüm 9:** Sıvı su oranı için test yöntemi

ISO 8573-1:2010 Sınıf	Yağ	Su	Katı partiküller		
	Toplam yağ miktarı (sıvı aerosol ve sis) mg/m <sup>3</sup>	Basıncı çiy noktası buharı	M <sup>3</sup> başına maksimum partikül sayısı		
			0,1 - 0,5 µm	0,5 - 1 µm	1 - 5 µm
0	Cihaz kullanıcısı tarafından belirlendiği üzere, Sınıf 1'den daha katı şartlar				
1	0,01	<= -70 °C	<= 20.000	<= 400	<= 10
2	0,1	<= -40 °C	<= 400.000	<= 6.000	<= 10
3	1	<= -20 °C	--	<= 90.000	<= 1.000
4	5	<= +3 °C	--		<= 10.000
5	--	<= +7 °C	--		<= 100.000
6	--	<= +10 °C	--		
7	--	--	--		
8	--	--	--		
9	--	--	--		
x	--	--	--		

Bu makalede yağ aerosollerini, nemi ve partikülleri (mikrobiyolojik kirler dahil) sürekli olarak tespit etmeye yönelik Inline yöntemlere odaklandık.

### Yağ aerosol oranı:

ISO 8573-2 uyarınca yağ aerosol oranını ölçmek için çeşitli test yöntemlerine izin verilir.

Aşağıdaki tablo, ISO 8573-2 standart belgesinden alınmıştır. Aşağıdaki ölçüm yöntemleri, süreli rastgele numuneye göredir; bu nedenle, sonuçlar sadece doğrulama için kullanılabilir.

Parametre	Yöntem A - Tam akış	Yöntem B - Tam akış	Yöntem B2 - Kısmi akış
Kontaminasyon alanı	1 mg/m <sup>3</sup> ila 40 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup> ila 10 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup> ila 10 mg/m <sup>3</sup>
Filtrede maks. hız	Bkz. 7.1.2.10	1 m/sn	1 m/sn
Hassasiyet	0,25 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup>
Doğruluk	Gerçek değer ± %10'u	Gerçek değer ± %10'u	Gerçek değer ± %10'u
Maks. sıcaklık	100 °C	40 °C	40 °C
Test süresi (tipik)	50 s ila 200 s	2 dak ila 10 s	2 dak ila 10 s
Filtre yapısı	Koalesans hat filtresi	Üç katmanlı membran	Üç katmanlı membran

Kullanıcıya sürekli gösterim ve eşik kirlenme bilgisi sunan çevrimiçi ölçümler için PID sensör teknolojileri gibi modern ölçüm sistemleri kullanılır. Bu sensörler, fotoiyonizasyon dedektörü yöntemini (PID) kullanarak sürekli ve hatasız yağ buharı ölçümü yapılmasını sağlar.

Sensörler, küresel vana veya hızlı kavrama ile kolayca basıncı hava sistemine bağlanabilir ve havayı sürekli analiz edebilir. Havadaki tüm hidrokarbonları yakan bir katalizatör yardımıyla uzun süreli stabilite sağlanabilir; böylece temiz hava, işletim sırasında sıfır noktası kalibrasyonu için ideal hale gelir.

Ölçüm değerleri süreklidir, kaydedilebilir ve sınır değerler aşıldığında alarm tetikleyebilir. Bu durum, geçici ölçüm yöntemlerine kıyasla önemli avantajlar sunar.

### Artık yağ ölçümü – OIL-Check 400

Oil-Check 400, 0,001 mg/m<sup>3</sup> ila 2,5 mg/m<sup>3</sup> arasında buhar halindeki artık yağ içeriğinin kalıcı ve doğru olarak ölçülebilmesini sağlar. Basıncı hava kalite sınıfı 1 (ISO 8573), 0,001 mg/m<sup>3</sup> minimum ölçüm değeri ile denetlenebilir. Yani ölçüm aralığının tamamı, Oil-Check 400 ile denetlenebilir.



## Hava neminin ölçümü:

ISO 8573-3, hava nemi ölçümü için test yöntemlerini ele alır. Aşağıdaki tablo, ISO 8573-3 standart belgesinden alınmıştır:

Tablo 1 – Hava nemi ölçümü için test yöntemleri

Ölçüm doğruluğuna göre sıralanmış ölçüm yöntemleri		Ölçüm doğruluğu $\pm$ °C	Basınç çiy noktası ° olarak hava nemi alanı, °C.	Not
Yöntem	Tablo		-80 -60 -40 -20 0 +20 +40 +60	
Spektroskopik	2	a	-----	Su buharı için kanıt sınırı, yaklaşık $0,1 \times 10^{-6}$ ile $1 \times 10^{-6}$ b arasındadır
Yoğunlaşma	3 ve 4	0,2 ila 1,0	-----	
Kimyasal	5	1,0 ila 2,0	-----	
Elektrikli	6, 7 ve 8	2,0 ila 5,0	-----	
Nem ölçer	9	2,0 ila 5,0	-----	

a Ölçüm doğruluğu şimdiye dek Santigrat Derece olarak mevcut değildir.  
b Hacim oranı.  
c ISO 7183'te basınç çiy noktası.

Spektroskopi ve yoğunlaşma yöntemleri çok doğru sonuçlar vermesine rağmen sürekli ölçüm çözümleri olarak kullanıldıklarında çok yüksek maliyetlidir. Kimyasal ölçerler ve nem ölçerler, sürekli ölçümler için kullanılamayan rastgele numunelerdir.

Bu nedenle hava nemini ve çiy noktası sıcaklıklarını ölçmek için en sık kullanılan yöntem, elektrikli yöntemdir. Bu kategoride en sık kullanılan sensörler, farklı hava nemlerinde kapasite değişimini ölçen sensörlerdir. Bunun nedeni, bu sensörlerin çok yüksek doğruluk ve tekrarlanabilirlik ile en büyük ölçüm aralığını sunmasıdır.

Bu sensörler kolayca bir küresel vana veya hızlı kavrama üzerinden monte edilebilir ve kaydedilebilen ve/veya sınır değerler aşıldığında alarmların tetiklenmesi için kullanılabilen sürekli ölçümler sunar.

## Artık nem – Çiy noktası sensörü FA 510

FA 510, basınçlı çiy noktasını -80 °C'd'e kadar ölçer. Burada da sürekli ölçüm, basınçlı hava kurutucusunun arızalanması durumunda derhal bir alarmın tetiklenmesini sağlar. Sensör bu sırada basınçlı havalı kurutucusunun sürekli denetlenmesini mümkün kılar.

## Partikül oranı:

ISO 8573-4, katı partikül oranı için test yöntemlerini ele alır. Aşağıdaki tablo, ISO 8573-4 standart belgesinden alınmıştır:

Yöntem	Uygulanabilir konsantrasyon alanı partikül/m <sup>3</sup>	Uygulanabilir katı partikül çapı $\mu$ m
		< 0,10 0,5 1 <5
Lazer partikül sayacı	0 ila $10^5$	-----
Yoğunlaşma çekirdek sayacı	$10^2$ ila $10^8$	-----
Parçacık mobilitesi için analiz cihazı	Uygulanmaz	-----
SMPS spektrometre/partikül boyutu spektrometresi	$10^2$ ila $10^8$	-----
Bir mikroskop ile birlikte membran yüzeyinden numune alımı	0 ila $10^3$	-----

Katı partikül oranını ölçmek için en sık kullanılan test yöntemi, partiküllerin bir lazer partikül sayacı aracılığıyla sayılmasıyla gerçekleştirilir. Sensörler, kolayca bir küresel vana veya hızlı kavrama elemanı üzerinden basınçlı hava sistemine bağlanarak havayı sürekli analiz edebilir. Doğruluk, kullanılan lazer diyodunun ve optiğin boyutu ve cihaz içerisinden akış hızı tarafından etkilenir. Belirli bir anda analiz edilebilen hava hacmi ne kadar büyükse elde edilen veriler o kadar doğru olur.

Bazı lazer partikül sayacıları sadece 0,3  $\mu$ m (mikrometre) partikül boyutuna kadar ölçüm yapar. Bu ölçüm gıda ürünleri endüstrisi için yeterli değildir, çünkü bu alanda ISO 8573 sınıflarını belirleyebilmek için 0,1  $\mu$ m değerine kadar olan partikül boyutları kaydedilmelidir.

## PC 400 partikül sayacı



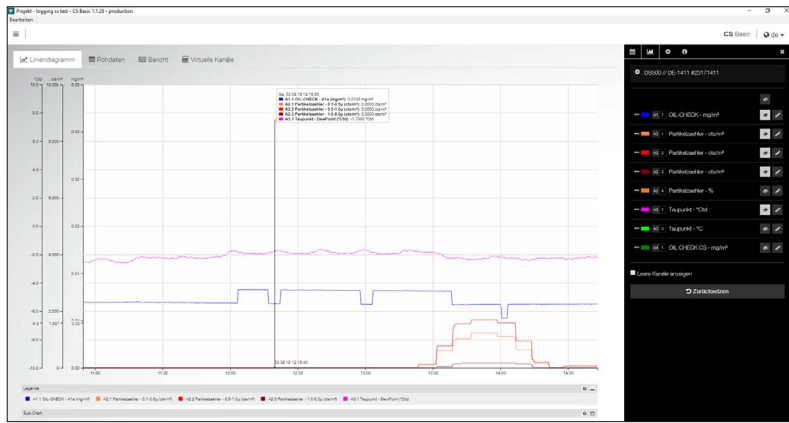
Yüksek hassasiyetli, optik PC 400 partikül sayacı, 0,1 µm büyüklüğündeki partikülleri ölçer ve bu nedenle basınçlı hava kalitesi sınıfı 1'i (ISO 8573) izlemek için uygundur.

## DS 500 – Geleceğin akıllı ekran kaydedicisi

Basınçlı hava kalitesi ölçümünün kalbi, DS 500 ekran kaydedicidir. Burada artık yağ, partiküller ve artık nem için sensörlerin ölçüm verileri ölçülür ve belgelenir. 7" renkli ekranda ölçüm değerleri grafik olarak gösterilir.

Basit bir parmak hareketi ile ölçümün başlamasından bu yana eğriler izlenebilir. Entegre veri kayıt cihazı, ölçülen değerleri güvenli ve emin bir şekilde saklar. Ölçülen her parametre için, sınır değeri serbest bir şekilde girilebilir. Sınır değeri aşıldığında alarm vermek için 4 alarm rölesi bulunmaktadır. İsteğe bağlı olarak, DS 500 12 sensör girişine kadar donatılabilir.

DS 500, daha yüksek seviyeli sistemlere bağlantı için birer Ethernet ve RS 485 arayüzüne sahiptir. Haberleşme Modbus protokolü üzerinden gerçekleştirilir.



Bilgisayar yazılımı üzerinden ölçüm verilerinin grafiksel ve tablo olarak değerlendirilmesi

Channel	Average	Minimum	Date of minimum	Maximum	Date of maximum
A1.1 OIL-CHECK - A1a (mg/m <sup>3</sup> )	0.0171 mg/m <sup>3</sup>	0 mg/m <sup>3</sup>	02.08.19 08:42:54	0.0501 mg/m <sup>3</sup>	05.08.19 08:12:34
A2.1 Partikülzähler - 0.1-0.5µ (cts/m <sup>3</sup> )	1245.3243 cts/m <sup>3</sup>	0 cts/m <sup>3</sup>	05.08.19 08:15:00	22460.1504 cts/m <sup>3</sup>	02.08.19 09:07:44
A2.2 Partikülzähler - 0.5-1.0µ (cts/m <sup>3</sup> )	2150.4244 cts/m <sup>3</sup>	0 cts/m <sup>3</sup>	05.08.19 08:15:00	36727.2891 cts/m <sup>3</sup>	02.08.19 09:07:44
A2.3 Partikülzähler - 1.0-5.0µ (cts/m <sup>3</sup> )	508.1915 cts/m <sup>3</sup>	0 cts/m <sup>3</sup>	05.08.19 08:15:00	11477.2783 cts/m <sup>3</sup>	02.08.19 09:07:44
A2.4 Partikülzähler - LaserPwr (%)	100 %	100 %	02.08.19 08:37:31	100 %	02.08.19 08:37:31
A3.1 Taupunkt - DewPoint (°Ctd)	-1.851 °Ctd	-2.7353 °Ctd	03.08.19 09:50:56	-0.1637 °Ctd	02.08.19 09:17:54
A3.3 Taupunkt - Temperatur (°C)	28.8665 °C	22.7486 °C	03.08.19 10:35:29	32.4303 °C	04.08.19 18:27:52
A4.1 OIL-CHECK CS - A4a (mg/m <sup>3</sup> )	0.0133 mg/m <sup>3</sup>	0 mg/m <sup>3</sup>	02.08.19 08:42:54	0.0463 mg/m <sup>3</sup>	02.08.19 09:05:52

